

(9) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

D7 RRPCT
(12) Offenlegungsschrift
(11) DE 37 40 378 A 1

(51) Int. Cl. 4:
G 02 B 6/24
// H04B 9/00

014334 PC
CN 2 ET 03091

(21) Aktenzeichen: P 37 40 378.8
(22) Anmeldetag: 27. 11. 87
(43) Offenlegungstag: 8. 6. 89

DE 37 40 378 A 1

(71) Anmelder:
Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München, DE

(72) Erfinder:
Volkmar, Ralf Reiner, 1000 Berlin, DE

(54) Optischer Schalter

Die in einer bestimmten Stellung eines optischen Schalters zur Kopplung eines Senders mit einem Empfänger derselben Teilnehmerstation vorgesehene Faser hat einen größeren oder kleineren Kerndurchmesser als die vom Sender und vom Empfänger zum optischen Schalter verlaufenden Fasern, wodurch auf unkomplizierte Weise zwischen Sender und Empfänger derselben Teilnehmerstation ein Dämpfungswert erhalten wird, der etwa dem Dämpfungswert einer Verbindung zwischen einem Sender und einem Empfänger verschiedener Teilnehmerstationen entspricht.

DE 37 40 378 A 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen optischen Schalter mit an einem beweglichen Schaltstück fixierten Endabschnitten einer ersten Gruppe von lichtleitenden Fasern und mit an einem ortsfesten Träger befestigten Endabschnitten einer zweiten Gruppe von lichtleitenden Fasern, wobei in Schaltstellungen des Schalters jeweils wenigstens ein Endabschnitt der ersten Gruppe mit einem Endabschnitt der zweiten Gruppe fluchtet und dadurch über einen zwischen Stirnseiten der Endabschnitte vorhandenen Spalt hinweg optische Signale von einer Faser der ersten Gruppe in eine Faser der zweiten Gruppe oder umgekehrt übertragbar sind.

Ein solcher Schalter ist z.B. aus der EP-A1-01 81 657 bekannt. Ein bewegliches Schaltstück dieses Schalters kann zwei voneinander verschiedene Schaltstellungen einnehmen. In einer ersten Schaltstellung wird eine von einer fernen Teilnehmerstation ankommende Faser über den Schalter mit einem Repeater verbunden und ebenso eine weiterführende Faser zu einer weiteren Teilnehmerstation an den Ausgang des Repeaters angeschlossen. Der Repeater kann auch durch eine Teilnehmerstation ersetzt werden, die einen optischen Empfänger und einen optischen Sender aufweist. In einer zweiten Schaltstellung des Schalters wird die ankommende Faser direkt mit der abgehenden Faser verbunden, so daß die durch den Repeater repräsentierte Teilnehmerstation von der optischen Übertragungsstrecke abgeschaltet ist, ohne daß dadurch die Übertragungsstrecke selbst unterbrochen wird. Einen solchen Schalter kann man dahingehend erweitern, daß in der zweiten Schaltstellung der Ausgang des optischen Senders an den Eingang des optischen Empfängers derselben Teilnehmerstation angeschlossen wird, so daß Sender und Empfänger derselben Teilnehmerstation z.B. einem Selbsttest unterworfen werden können, der z.B. bei positivem Ergebnis die Teilnehmerstation wieder an die optische Übertragungsstrecke anschließt, indem der Schalter wieder in die erste Schaltstellung gebracht wird.

Bei einem solchen Selbsttest ist es jedoch erwünscht, beim Zusammenschalten von Sender und Empfänger derselben Teilnehmerstation etwa die Verhältnisse zu simulieren, die zwischen einem Sender und einem Empfänger voneinander verschiedener Teilnehmerstationen vorhanden sind.

Aufgabe vorliegender Erfindung ist es daher, einen Schalter der eingangs genannten Art derart auszubilden, daß eine solche Simulation auf möglichst einfache Weise bewerkstelligt werden kann.

Erfindungsgemäß ergibt sich die Lösung dieser Aufgabe dadurch, daß zumindest eine lichtleitende Faser sowohl der ersten als auch der zweiten Gruppe zugeordnet ist und einen Kerndurchmesser hat, der größer oder kleiner ist, als der Kerndurchmesser der restlichen Fasern.

Bemäßt man den Kern dieser Verbindungsfasern, die durch den Schalter an die vom Sender und die vom Empfänger zum Schalter führenden Fasern angeschaltet werden kann, im Durchmesser kleiner als den Kerndurchmesser dieser letztgenannten Fasern, so wird von der vom Sender kommenden Faser nur ein Teil der gesamten Strahlungsintensität der in dieser Faser übertragenen optischen Signale in die Verbindungsfaser mit vermindertem Kerndurchmesser eingestrahlt. Macht man den Kerndurchmesser der Verbindungsfaser größer als den Kerndurchmesser der zum optischen Sender und zum optischen Empfänger führenden Fasern, so

tritt der Verlust zwischen Verbindungsfaser und der zum Empfänger führenden Faser auf. Durch eine geeignete Relation der Durchmesserverhältnisse läßt sich dabei unschwierig ein Dämpfungswert einstellen, der die Verbindung zwischen Sender und Empfänger derselben Teilnehmerstation hinsichtlich des Dämpfungsverlaufs einer Verbindung zwischen einem Sender und einem Empfänger verschiedener Teilnehmerstationen gleichstellt.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachstehend anhand von drei Figuren noch näher erläutert.

Dabei zeigen,

Fig. 1 und **Fig. 2** in schematischer Darstellung die optischen Kopplungszustände zwischen den Fasern, die zum optischen Schalter hin- oder von diesem wegführen, und

Fig. 3 in schematischer Darstellung ein Beispiel für die Durchmesserverhältnisse der Verbindungsfaser und der in einer Schaltstellung des Schalters mit der Verbindungsfaser gekoppelten zum Sender und zum Empfänger der Teilnehmerstation führenden Fasern.

Im einzelnen ist den Figuren zu entnehmen, daß der optische Schalter eine ortsfeste Trägerplatte 1 aufweist, an der zueinander parallel und in jeweils gleichen Abständen drei Endabschnitte einer ersten Gruppe von lichtleitenden Fasern fixiert sind. Von diesen führt eine erste Faser 2 zu einem Empfänger 3 der Teilnehmerstation, eine zweite Faser 4 zu einem Empfänger einer anderen Teilnehmerstation und eine dritte Faser 5 zu einem beweglichen Schaltstück 6 des optischen Schalters. An diesem beweglichen Schaltstück sind neben der dritten Faser 5 weitere Endabschnitte einer zweiten Gruppe von faserförmigen Lichtwellenleitern fixiert, und zwar eine vierte Faser 7, die mit einem Sender einer anderen Teilnehmerstation in Verbindung steht und eine fünfte Faser 8, die mit dem Sender 9 derselben Teilnehmerstation, zu der auch der Empfänger 3 gehört, verbunden ist.

In einer ersten Schaltstellung des optischen Schalters befindet sich das bewegliche Schaltstück 6 in der in **Fig. 1** dargestellten Position. In dieser Position fluchtet die Faser 7 mit der Faser 2, wodurch der optische Sender einer anderen Teilnehmerstation an den Empfänger 3 der Teilnehmerstation angeschlossen ist, zu der auch der optische Sender 9 gehört. Ferner fluchtet die Faser 4 mit der Faser 8, so daß der optische Sender 9 mit einem optischen Empfänger einer anderen Teilnehmerstation verbunden ist. Dagegen ist die Faser 5, die mit einem Endabschnitt der ersten Fasergruppe zugeordnet ist und mit dem anderen Endabschnitt zur zweiten Fasergruppe gehört, in dieser Schaltstellung des Schalters ohne Verbindung zu anderen Fasern.

In der zweiten Schaltstellung des Schalters fluchtet die Faser 2 mit dem Endabschnitt der Faser 5, der am Schaltstück 6 befestigt ist. Die Faser 7 fluchtet mit der Faser 4 und die Faser 8 mit dem Endabschnitt der Faser 5, der an der ortsfesten Trägerplatte 1 gehalten wird.

In der zweiten Schaltstellung des Schalters ist daher der Sender 9 über die Faser 5 mit dem Empfänger 3 derselben Teilnehmerstation verbunden. Die Teilnehmerstation selbst ist von der optischen Übertragungsstrecke abgetrennt, die unter Ausschluß der Teilnehmerstation über die Fasern 7 und 4 verläuft.

Die Faser 5 hat einen lichtleitenden Kern 10, dessen Durchmesser größer bemessen ist, als der lichtleitende Kern 11 der Fasern 2, 8 sowie der Fasern 4 und 7. Vom Sender 9 über die Faser 8 in die Faser 5 über den Schaltspal 12 hinweg eingestrahlte optische Signale werden

von der Faser 5 über den Schaltspalt hinweg in die Faser 2 eingekoppelt und gelangen über die Faser 2 zum Empfänger 3 derselben Teilnehmerstation. Beim Übertritt von der Faser 5 in die Faser 2 geht jedoch ein Teil der Intensität der optischen Signale verloren, da die Faser 2 einen kleineren Kerndurchmesser hat als die Faser 5.

Bei geeigneter Bemessung der Durchmesserverhältnisse kann man unkompliziert erreichen, daß eine dadurch verursachte Dämpfung zwischen dem Sender 9 und dem Empfänger 3 derselben Teilnehmerstation einen Wert hat, die der Dämpfung auf der optischen Übertragungsstrecke zwischen dem Sender 9 und einem Empfänger einer anderen Teilnehmerstation entspricht, ohne daß es, insbesondere bei gleichem Außendurchmesser der lichtleitenden Fasern 2, 5 und 8, bei der Fixierung der Fasern an der ortsfesten Trägerplatte 1 des optischen Schalters und dem beweglichen Schaltstück 6 erforderlich ist, die Fasern 2, 4, 7, 8 und 5 verschieden zu behandeln. Dies hat den großen Vorteil, daß beim Aufeinanderausrichten der Faserendabschnitte aufeinander, die einerseits an der ortsfesten Trägerplatte und andererseits am Schaltstück befestigt sind, keine Rücksicht darauf genommen werden muß, daß die Faser 5 einen größeren Kerndurchmesser hat, als die anderen Fasern.

Patentanspruch

Optischer Schalter mit an einem beweglichen Schaltstück fixierten Endabschnitten einer ersten Gruppe von lichtleitenden Fasern und mit an einem ortsfesten Träger befestigten Endabschnitten einer zweiten Gruppe von lichtleitenden Fasern, wobei in Schaltstellungen des Schalters jeweils wenigstens ein Endabschnitt der ersten Gruppe mit einem Endabschnitt der zweiten Gruppe fluchtet und dadurch über einen zwischen Stirnseiten der Endabschnitte vorhandenen Spalt hinweg optische Signale von einer Faser der ersten Gruppe in eine Faser der zweiten Gruppe oder umgekehrt übertragbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine lichtleitende Faser (5) sowohl der ersten als auch der zweiten Gruppe zugeordnet ist und einen Kerndurchmesser hat, der größer oder kleiner ist, als der Kerndurchmesser der restlichen Fasern (2, 4, 7, 8).

50

55

60

65

3740378

1/1

FIG 1

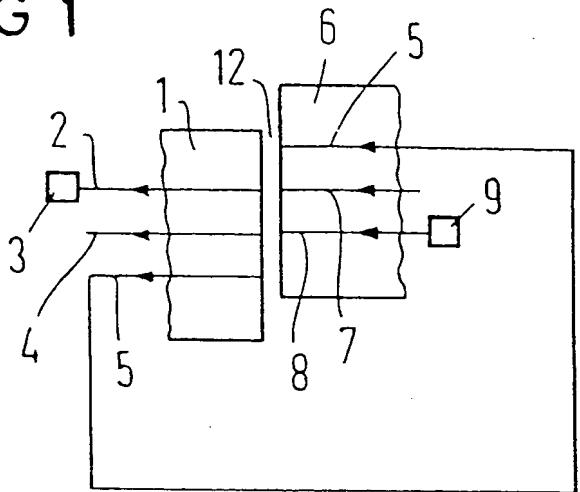


FIG 2

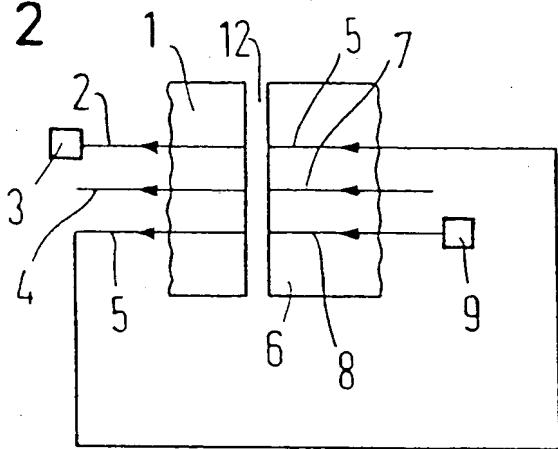


FIG 3

